

(51)Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テ-マ-ト*(参考)

A 6 1 N 5/06

A 6 1 N 5/06

E 4 C 0 8 2

審査請求 未請求 請求項の数7 O L (全 7 頁)

(21)出願番号

特願平11-374252

(22)出願日

平成11年12月28日(1999. 12. 28)

(71)出願人 592104025

矢山 利彦

佐賀県小城郡小城町159-13

(72)発明者 矢山 利彦

佐賀県小城郡小城町159-13

(74)代理人 100099634

弁理士 平井 安雄

Fターム(参考) 4C082 RA04 RC09 RE02 RE34 RE44

RE60 RJ06 RL02 RL04 RL05

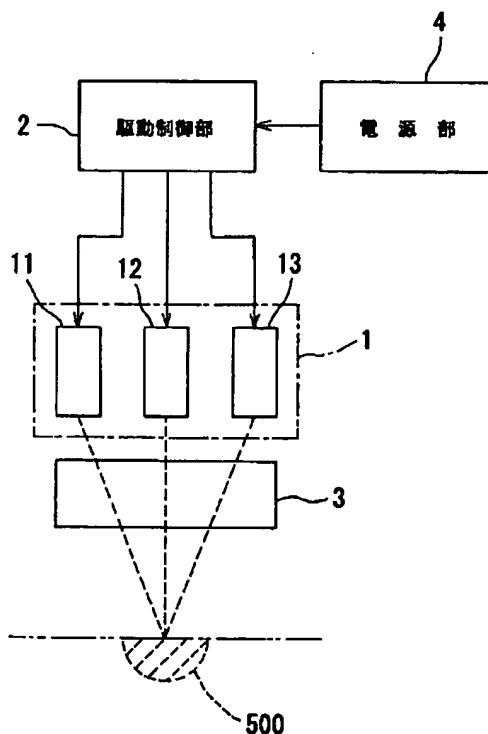
RL13 RL17 RL22

(54)【発明の名称】 レーザービーム治療装置

(57)【要約】

【課題】 L L L Tの効率を維持して安全性を高めると共に、治療の効率化を図ることができるレーザービーム治療装置を提供する。

【解決手段】 青色光、緑色光及び赤色光の各レーザービームがレーザービーム生成部1から低出力レベルで各々出力され、この各レーザービームを照射部3で治療目的部位500に各々集光照射するようにしているので、低出力レベルのレーザービームであっても各色光のレーザービームの各々異なる生理学的作用が相互に相俟ってL L L Tの効果を得ることができ、各々のレーザービームが低出力レベルであるため安全性を確保できる。



【特許請求の範囲】

【請求項１】 複数の色光のレーザービームを発光して低出力レベルで各々出力するレーザービーム生成部と、前記出力された複数の色光のレーザービームを治療目的部位に各々集光して照射する照射発光部とを備えることを特徴とするレーザービーム治療装置。

【請求項２】 前記請求項１に記載のレーザービーム治療装置において、前記発光部が、青色光のレーザービームと緑色光のレーザービームと赤色光のレーザービームとを出力することを特徴とするレーザービーム治療装置。

【請求項３】 前記請求項２に記載のレーザービーム治療装置において、前記発光部が、緑色光のレーザービームを一定の基準出力とし、当該基準出力の値を中心として青色光のレーザービーム及び赤色光のレーザービームの各出力値を相反して変動させて出力することを特徴とするレーザービーム治療装置。

【請求項４】 前記請求項３に記載のレーザービーム治療装置において、前記発光部が、青色光のレーザービームと赤色光のレーザービームの各出力値と数Hzないし1kHzのパルス状に変動させることを特徴とするレーザービーム治療装置。

【請求項５】 前記請求項２ないし４のいずれかに記載のレーザービーム治療装置において、前記発光部が、青色光のレーザービームを約400nmないし約430nmの波長とし、緑色光のレーザービームを約530nmの波長とし、赤色光のレーザービームを約670nmの波長とすることを特徴とするレーザービーム治療装置。

【請求項６】 前記請求項１ないし５のいずれかに記載のレーザービーム治療装置において、前記発光部が、各色光のレーザービームを最大約5mwを限度として出力することを特徴とするレーザービーム治療装置。

【請求項７】 前記請求項１ないし６のいずれかに記載のレーザービーム治療装置において、前記照射部が、各色光のレーザービームの集光範囲を任意に調整することを特徴とするレーザービーム治療装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、低反応レベルレーザー治療（Low-reactive Level Laser Therapy:LLLT）を用いたレーザービーム治療装置に関し、特に安全性を高めると共に、適用範囲を広げることができるレーザービーム治療装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、この種のレーザービーム治療装置

として図４に示すものがあり、この図４に従来のレーザービーム治療装置の概略構成ブロック図を示す。同図において従来のレーザービーム治療装置は、赤色域における波長670nm前後の単色レーザービームを60mwないし100mwの出力値として出力するレーザービーム生成部100と、この単色レーザービームを患者の治療目的部位500に集光して照射する照射部200と、前記レーザービーム生成部100から単色レーザービームの出力を制御するスイッチ部300と、前記レーザービーム生成部100に電流を供給する電源部400とを備える構成である。

【0003】前記照射部200は、レーザービーム生成部100から出力される単色レーザービームの出射方向に一致させた光軸の光学系で形成され、前記スイッチ部300の投入状態における先端部位を焦平面とする構成である。前記スイッチ部300は、この照射部200の外周辺に出没自在に配設される棒体からなるプローブ300aを有してなり、このプローブ300aの没入により投入状態となり電源部400からの電流をレーザービーム生成部100へ供給して単色レーザービームを出力させる構成である。

【0004】次に、前記構成に基づく従来のレーザービーム治療装置における治療動作について説明する。治療行為を始める前においては、図４（Ａ）に示すようにスイッチ部300のプローブ300aが突出している状態にあり、電源部400からレーザービーム生成部100へ供給される電流をスイッチ部300が遮断しており、このレーザービーム生成部100から単色レーザービームは出力されない。

【0005】この状態において患者の皮膚における治療目的部位500へプローブ300aを押圧すると、図４（Ｂ）に示すようにこのプローブ300aが没入してスイッチ部300が投入状態となって電源部400からの電流をレーザービーム生成部100へ供給することとなる。この電流が供給されたレーザービーム生成部100は、出力レベルが60mwないし100mwで波長670nm前後の単色レーザービームを出力する。この単色レーザービームは、照射部200により焦平面に位置する治療目的部位500に焦点を結んで照射され、この治療目的部位500の炎症等による疼痛を緩和して鎮痛作用、細胞・組織の活性作用及び免疫能の向上作用を図ることができる。

【0006】このようにLLLTにおける出力レベルが60nmないし100mwという出力レベルのために生じる網膜障害を、治療目的部位500に対してスイッチ部300のプローブ300aが押圧されて外周辺への単色レーザービームの放射を阻止し、レーザービーム生成部100から出射される単色レーザービームが患者等の眼への入射を阻止することにより回避している。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】従来のレーザービーム治療装置は以上のように構成されていたことから、治療目的部位500へ単色レーザービームを投射しようとするスイッチ部300のプロープ300aを治療目的部位500に押圧しなければならず、治療目的部位500が露出された創傷面の場合（例えば、水疱をもった帯状疱疹、火傷等）にはLLLTが実行できないという課題を有する。

【0008】特に、LLLTで照射するレーザービームを単色光としていることから、60mwないし100mwという眼に網膜障害を与える可能性がある出力レベルとしなければならないという課題を有する。また、スイッチ部300のプロープ300aを治療目的部位500に押圧して単色レーザービームを点状に照射していたことから、治療目的部位500が広範囲に及ぶ場合には、広範囲な治療目的部位500に点状の治療点で対処しなければならず、これに対応して照射範囲を拡張することが困難となり、治療の効率化を図られないという課題を有する。

【0009】本発明は、前記課題を解消するためになされたもので、LLLTの効率を維持して安全性を高めると共に、治療の効率化を図ることができるレーザービーム治療装置を提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】本発明に係るレーザービーム治療装置は、複数の色光のレーザービームを発光して低出力レベルで各々出力するレーザービーム生成部と、前記出力された複数の色光のレーザービームを治療目的部位に各々集光して照射する照射発光部とを備えるものである。このように本発明においては、複数色光のレーザービームがレーザービーム生成部から低出力レベルで各々出力され、この各レーザービームを照射部で治療目的部位に各々集光照射するようにしているので、低出力レベルのレーザービームであっても各色光のレーザービームの各々異なる生理学的作用が相互に相俟ってLLLTの効果を得ることができ、各々のレーザービームが最大5mwの低出力レベルであるため安全性を確保できる。

【0011】本発明に係るレーザービーム治療装置は必要に応じて、発光部が、青色光のレーザービームと緑色光のレーザービームと赤色光のレーザービームとを出力するものである。このように本発明においては、青色光、緑色光及び赤色光の各レーザービームを発光部が出力するようにしているので、青色光が副交感神経に、赤色光が交感神経に、緑色光がこれらのバランス調整に対する活動力を各々高めることができるため、より効果的な自律神経系の調整作用が可能となる。即ち、赤色光レーザービームが交感神経の活動を高めて生体を興奮傾向とするのに対し、青色光のレーザービームは副交感神経の活動を高めて生体の興奮を抑制する傾向にある。ま

た、緑色光レーザービームは赤色光及び青色光の各レーザービームの中間的な性質を有し、交感神経及び副交感神経の双方に作用して双方のバランスをとる調整作用を行うものと考えられる。

【0012】本発明に係るレーザービーム治療装置は必要に応じて、発光部が、緑色光のレーザービームを一定の基準出力とし、当該基準出力の値を中心として青色光のレーザービーム及び赤色光のレーザービームの各出力値を相反して変動させて出力するものである。このように本発明においては、緑色光のレーザービームを基準出力とし、青色光及び赤色光の各レーザービームを基準出力を中心として変動させて出力するようにしているので、一定の出力の緑色光レーザービームで副交感神経及び交感神経のバランスを調整し、青色光で副交感神経をまた赤色光で交感神経を交互に刺激して自律神経の調整を迅速且つ強制的に図ることができる。

【0013】本発明に係るレーザービーム治療装置は必要に応じて、発光部が、青色光のレーザービームと赤色光のレーザービームの各出力値と数Hzないし1kHzのパルス状に変動させるものである。このように本発明においては、青色光及び赤色光の各レーザービームを数Hzないし1kHzのパルス状に変動させて出力するようにしているので正確且つ迅速な調整操作が可能となり、治療効果を向上させることができる。

【0014】本発明に係るレーザービーム治療装置は必要に応じて、発光部が、青色光のレーザービームを約400nmないし約430nmの波長とし、緑色光のレーザービームを約530nmの波長とし、赤色光のレーザービームを約670nmの波長とするものである。このように本発明においては、青色光、緑色光、赤色光の各レーザービームを特定の波長帯域に設定することにより、正確且つ迅速な調整操作が可能となり、治療効果を向上させることができる。

【0015】本発明に係るレーザービーム治療装置は必要に応じて、発光部が、各色光のレーザービームを最大約5mwを限度として出力するものである。このように本発明においては、各色光のレーザービームを5mwを最大とする出力レベルとすることにより、網膜障害を防止する安全性が確保できると共に、治療の効率化を図ることができる。

【0016】本発明に係るレーザービーム治療装置は必要に応じて、照射部が、各色光のレーザービームの集光範囲を任意に調整するものである。このように本発明においては、各色光のレーザービームは出射口において集光範囲を変更調整するようにしているので、治療目的部位の治療範囲に応じたレーザービームの照射が可能となり治療の効率化を図ることができる。

【0017】

【発明の実施の形態】（本発明の第1の実施形態）以下、本発明の第1の実施形態に係るレーザービーム治療

装置を図1及び図2に基づいて説明する。この図1は本実施形態に係るレーザービーム治療装置の概略全体構成図、図2は図1に記載のレーザービーム治療装置により治療目的部位に対する照射範囲変更態様図を示す。

【0018】前記各図において本実施形態に係るレーザービーム治療装置は、青色光、緑色光及び赤色光のレーザービームを各々出射するレーザービーム生成部1と、このレーザービーム生成部1の出射を制御する駆動制御部2と、前記レーザービーム生成部1により出射された青色光、緑色光及び赤色光の各レーザービームを治療目的部位500に対して集光照射する照射部3と、前記照射部3及びこの照射部3を介してレーザービーム生成部1に電流を供給する電源部4とを備える構成である。

【0019】前記レーザービーム生成部1は、約430nmの波長帯域を青色光のレーザービームとして出射する青色レーザー11と、約530nmの波長帯域を緑色光のレーザービームとして出射する緑色レーザー12と、約670nmの波長帯域を赤色光のレーザービームとして出射する赤色レーザー13とを備える構成である。前記各青色レーザー11、緑色レーザー12、赤色レーザー13は、青色光、緑色光及び赤色光の各レーザービームの出力レベルを約5mwを限度として出力する構成である。

【0020】前記照射部3は、レーザービーム生成部1から出射される青色光、緑色光及び赤色光の各レーザービームを同一方向に向かって集光照射する光学系31、32、33を備え、この光学系31、32、33が焦点深度を変化させることにより治療目的部位500に対する照射面積を可変調整をする構成である。この光学系31、32、33は、焦点深度の変更を手動又は前記駆動制御部2の制御動作により実行させることができる。

【0021】次に、前記構成に基づく本実施形態に係るレーザービーム治療装置の治療動作について説明する。まず、治療目的部位500から所定距離Lだけ離隔した状態で駆動制御部2の制御によりレーザービーム生成部1の青色レーザー11、緑色レーザー12及び赤色レーザー13から青色光、緑色光及び赤色光のレーザービームを出射する。

【0022】この出射された青色光、緑色光及び赤色光のレーザービームは、照射部3の各光学系31、32、33により治療目的部位500に集光して照射される。この赤色光のレーザービームにより治療目的部位500における交感神経を興奮傾向に刺激して血管拡張作用による血行の改善を図ると共に、青色光のレーザービームにより治療目的部位500における副交感神経を興奮傾向に刺激して痛覚神経の細胞膜における電気的興奮を抑制する。また、緑色光のレーザービームにより交感神経及び副交感神経の双方のバランスをとるように作用する。この血行改善の効果は、慢性の疼痛部位に対して温度上昇として働き、急性の炎症部位に対して温度下降と

して働くことがサーモグラフィーにより観察されている。

【0023】このように青色光、緑色光及び赤色光の各レーザービームが治療目的部位500に対して各々作用し、これらの作用が相互に相俟って治療効果を極めて向上させることができる。

(本発明の第2の実施形態) 本発明の第2の実施形態に係るレーザービーム治療装置を図3に基づいて、前記第1の実施形態における図1及び図2を参照して説明する。この図3は本実施形態に係るレーザービーム治療装置の青色光、緑色光及び赤色光の各レーザービーム出力レベル特性図を示す。

【0024】本実施形態に係るレーザービーム治療装置は、前記第1の実施形態と同様に、このレーザービーム生成部1、駆動制御部2、照射部3及び電源部4を備えてなり、この駆動制御部2のレーザービーム生成部1に対する制御内容を異にする構成である。この駆動制御部2は、図3に示すように、前記レーザービーム生成部1の緑色レーザー12から出射される緑色光のレーザービームを一定値とする基準出力fMとし、この基準出力fMを中心として青色レーザー11及び赤色レーザー13から出射される青色光及び赤色光の各レーザービームを相反して出射値が変動するように制御する構成である。

【0025】前記出力値が変動する青色光及び赤色光の各レーザービームは、最大を約5mwまでの幅で可変され、また変動周期を症状に適合するように任意に調整できる。また、この青色光及び赤色光の各レーザービームは、その変動幅を0から5mwの間で任意に選択することもできる。この青色光及び赤色光の各レーザービームの変動は、数Hzないし1kHzのパルス状に出力することで変動させることができる。前記変動周期は、症状が軽い場合であれば10Hz程度の周期で治療を行えば十分であり、中等度であればこれを100Hz程度とし、重傷であれば1000Hz程度として治療を行うと効果が大きいことが観察されている。

【0026】また、治療目的部位500の症状に合わせて、赤色光のレーザービーム又は青色光のレーザービームのいずれかを一方より大きい(又は小さい)変動幅とすることもできる。例えば、患者の交感神経を副交感神経より大きく(又は少なく)興奮傾向に刺激する必要がある場合には、赤色光のレーザービーム(又は青色光のレーザービーム)を大きな変動幅で出力値が変動されることとなる。

【0027】また、前記緑色光のレーザービームの出力レベルである基準出力fMは、青色光又は赤色光の各レーザービームの最大出力値(例えば、5mw)の半分の値(例えば、2.5mw)とすることができる。この基準出力fMは、最大出力値の半分の値以外に、出力値0から最大出力値までの間の任意の値に設定することもできる。例えば、交感神経と副交感神経とのバランスをと

ることが特に必要な患者の症状である場合には、緑色光のレーザービームの基準出力 f_M を最大値により近い値に設定することもできる。

【0028】上記各実施形態においては、レーザービーム生成部1により各色光のレーザービームを出射するように構成したが、この各色光に対応する光ビームを発生する発光ダイオードで構成することもできる。

【0029】

【実施例】本発明の発明者が治療した患者に対する本発明を適用してLLL Tを行った症例に基づいて説明する。まず、実施例1としてプローブを押し当てて治療することが困難である水疱をもった帯状疱疹の創面に、本発明に係るレーザービーム治療装置により青色光、緑色光及び赤色光の各レーザービームを集束させて照射し治療を行った。この治療を開始して1分後より疼痛が軽減し、5分で疼痛が消失した。これを連日繰り返すことにより、複数の患者において1日ないし5日で完全に疼痛が消失して治癒し、難治とされる帯状疱疹後の疼痛についても1例も発生しなかった。これと同様の症状を有する患者に対して11例症を経験して同様の結果が得られた。

【0030】次に、実施例2として、肩関節周囲炎、腰痛症、膝関節症の患者（それぞれ男性5名、女性5名）に本発明に係るレーザービーム治療装置による治療をそれぞれ1回につき5分間10回、青色光、緑色光及び赤色光の各レーザービームを集束させて治療を行い、治療前後の自覚的改善（Pain Relief Score:PRS）をとった。ここでPRSとは、治療前の痛みを10点とすると、治療後は何点となるかを答えてもらい、治療効果を判出するもので、現在、疼痛治療の効果判定の基準として広く使用されているものである。

【0031】PRSの下り方は、肩関節周囲炎7.8点、腰痛症8.8点、膝関節症8.0点であり、これは従来のレーザー治療装置で報告されている効果より優れていると考えられる。さらに、実施例3として、感冒の症状である鼻閉、鼻汁、咽頭痛、頭痛の各患者に対して、本発明に係るレーザービーム治療装置による治療で前頸部の交換神経節である星状神経節に、左右各1分間、レーザービームを集束させて治療を行い、それぞれの症状のすみやかな軽減ないしは消失を見た。これと同様の症状を有する患者に対して15例症を経験して同様の結果が得られた。このような急性症状の顕著な改善は、従来の低出力レーザービーム治療装置では確認されておらず、本発明の有する交感神経と副交感神経の平衡化促進という特有な効果のあらわれでであると考えられる。

【0032】さらにまた、実施例4として、青色光と赤色光のレーザービームとを交互に照射する治療と、青色光と赤色光の間である、緑色光のレーザービームを一定出力の基準出力 f_M に保って照射すると共に、赤色光

と青色光との各レーザービームを交互に照射する治療とを比較する臨床を試みる実験を行った。その結果、青色光、赤色光の各レーザービームを交互に照射する治療は、単一光の照射より有効性が高かったが、緑色光のレーザービームを加えたものはさらに有効性が高かった。これは、緑色光のレーザービームが交感神経と副交感神経の働きの平衡化を促進するとされている点からも納得できるものである。

【0033】緑色光単色の出力レーザービームも疼痛に対して有効であったが、上記の三色のレーザービームを用いる場合ははるかに有効性が高かった。これは、平衡化を図る緑色光レーザービームを一定に照射しながら、交感神経、副交感神経を交互に刺激する青色光、赤色光の各レーザービームを照射することが極めて有効に生体の自律神経のバランスをとる作用をもたらすためと考えられる。

【0034】

【発明の効果】本発明においては、複数色光のレーザービームがレーザービーム生成部から低出力レベルで各々出力され、この各レーザービームを照射部で治療目的部位に各々集光照射するようにしているので、低出力レベルのレーザービームであっても各色光のレーザービームの各々異なる生理学的作用が相互に相俟ってLLL Tの効果を得ることができ、各々のレーザービームが低出力レベルであるため安全性を確保できるという効果を奏する。

【0035】また、本発明においては、青色光、緑色光及び赤色光の各レーザービームを発光部が出力するようにしているので、青色光が副交感神経に、赤色光が交感神経に、緑色光がこれらのバランス調整に対する活動力を各々高めることができるため、より効果的な自律神経系の調整作用が可能となる。即ち、赤色光レーザービームが交感神経の活動を高めて生体を興奮傾向とするのに対し、青色光のレーザービームは副交感神経の活動を高めて生体の興奮を抑制する傾向にある。また、緑色光レーザービームは赤色光及び青色光の各レーザービームの中間的な性質を有し、交感神経及び副交感神経の双方に作用して双方のバランスをとる調整作用を行うという効果を有する。

【0036】また、本発明においては、緑色光のレーザービームを基準出力とし、青色光及び赤色光の各レーザービームを基準出力を中心として変動させて出力するようにしているので、一定の出力の緑色光レーザービームで副交感神経及び交感神経のバランスを調整し、青色光で副交感神経をまた赤色光で交感神経を交互に刺激して自律神経の調整を迅速且つ強制的に図ることができるという効果を有する。

【0037】また、本発明においては、青色光及び赤色光の各レーザービームを数Hzないし1kHzのパルス状に変動させて出力するようにしているので正確且つ迅

速な調整操作が可能となり、治療効果を向上させることができるという効果を有する。また、本発明においては、青色光、緑色光、赤色光の各レーザービームを特定の波長帯域に設定することにより、正確且つ迅速な調整操作が可能となり、治療効果を向上させることができるという効果を有する。

【0038】また、本発明においては、各色光のレーザービームを約5mwを最大とする低出力レベルとすることにより、網膜障害を防止する安全性が確保できると共に、治療の効率化を図ることができるという効果を有する。さらに、本発明においては、各色光のレーザービームは出射口において集光範囲を変更調整するようにしているので、治療目的部位の治療範囲に応じたレーザービームの照射が可能となり治療の効率化を図ることができるという効果を有する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施形態に係るレーザービーム治療装置の概略全体構成図である。

【図2】図1に記載のレーザービーム治療装置により治

療目的部位に対する照射範囲変更態様図である。

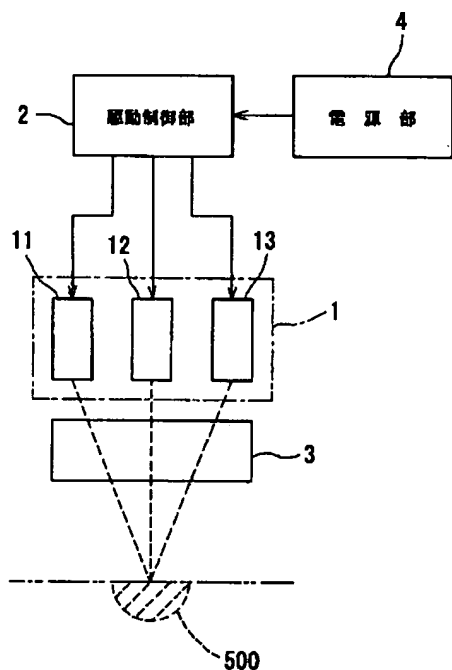
【図3】本発明の第2の実施形態に係るレーザービーム治療装置の青色光、緑色光及び赤色光の各レーザービーム出力レベル特性図である。

【図4】従来のレーザービーム治療装置の概略構成ブロック図である。

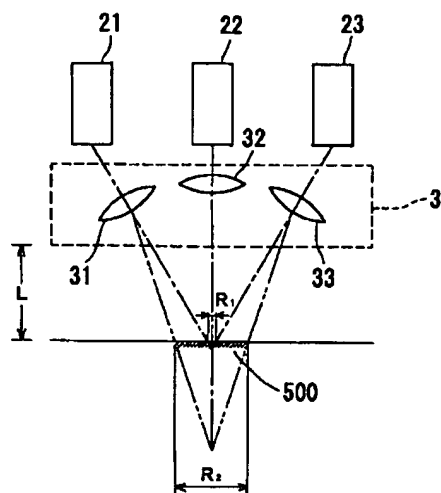
【符号の説明】

- 1、100 レーザービーム生成部
- 2 駆動制御部
- 3、200 照射部
- 4、400 電源部
- 11 青色レーザー
- 12 緑色レーザー
- 13 赤色レーザー
- 31、32、33 光学系
- 300 スイッチ部
- 300a プロープ
- 500 治療目的部位

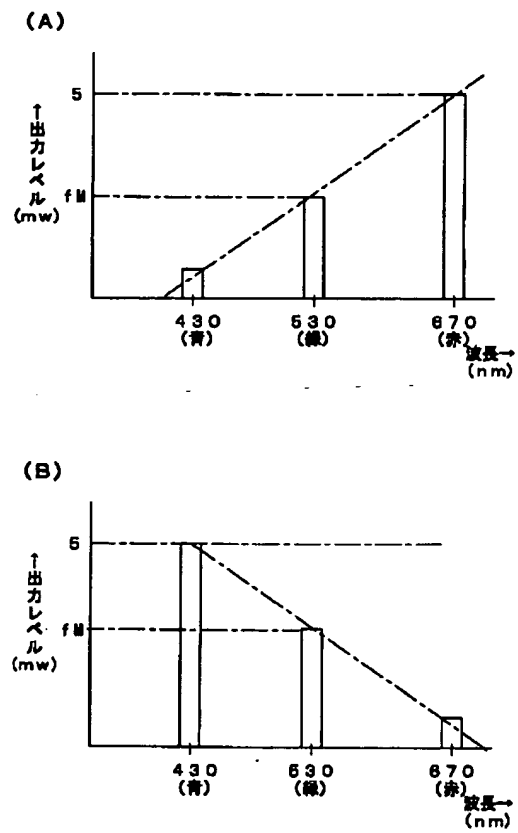
【図1】



【図2】



【図3】



【図4】

